

# Raster-Elektronenmikroskop ermöglicht Untersuchungen mit höchster Auflösung und Präzision

**Prof. Dr. rer. nat. Walter A. Großhans**

Zentrum für Physik  
Fakultät für Maschinenbau  
und Verfahrenstechnik

Badstraße 24  
77652 Offenburg  
Tel. 0781 205-115  
grosshans@hs-offenburg.de

**1950:** geboren in Tiengen / Hochrhein

**1972–1980:** Studium der Physik, Universität Freiburg und CERN, Genf

**1980–1987:** Promotion, Universität Paderborn und HASYLAB am DESY, Hamburg

Thema: Röntgenbeugung an seltenen Erden unter Druck

**1987–1990:** Systemanalytiker bei Böhlinger Ingelheim

**Seit 1990:** Professor für Mathematik, Physik und Messtechnik an der Hochschule Offenburg  
Wissenschaftlicher Leiter Zentrum für Physik



**Forschungsgebiete:** Röntgenbeugung und Raman-Streuung unter hohen Drücken

## 3.3 Raster-Elektronenmikroskop ermöglicht Untersuchungen mit höchster Auflösung und Präzision

*Prof. Dr. rer. nat. Walter A. Großhans*

Seit Beginn dieses Jahres hat das Zentrum für Physik der Hochschule Offenburg ein neues Rasterelektronen-Mikroskop (REM) der Firma Jeol.

Das JSM-6610LV ist ein modernes, hochauflösendes digitales Raster-Elektronenmikroskop mit Niedervakuum-Betriebsmodus. Nach Standard befindet sich die Probe in einem Elektronenmikroskop im Hochvakuum bei etwa  $10^{-5}$  Pa. Der optionale Niedervakuumbetrieb reicht von 10 Pa bis 270 Pa. Er ist besonders geeignet für die Untersuchung von ausgasenden, feuchten, klebrigen oder elektrisch isolierenden Proben wie stärkehaltigen Bakterien und Zellen.

Das neue REM bietet Vergrößerungen zwischen 5 und  $3 \cdot 10^5$ . Im Vergleich dazu schafft ein normales gutes Lichtmikroskop eine Vergrößerung um etwa den Faktor 2000. Die Beschleunigungsspannung für die Elektronen ist zwischen 0,3 kV und 30 kV einstellbar. Mit niederen Elektronenenergien können insbesondere sehr empfindliche Materialien wie Papier oder Filterfasern betrachtet werden, bei denen hochenergetische Elektronen zur Zerstörung der Proben führen. Die Detektoren für Sekundär- und Rückstreuerelektronen bieten eine Auflösung von weniger als 10 nm. Mit dabei ist auch ein Transmissionsdetektor für dünne Proben und eine Infrarotkamera zur visuellen Beobachtung des Probenraums.

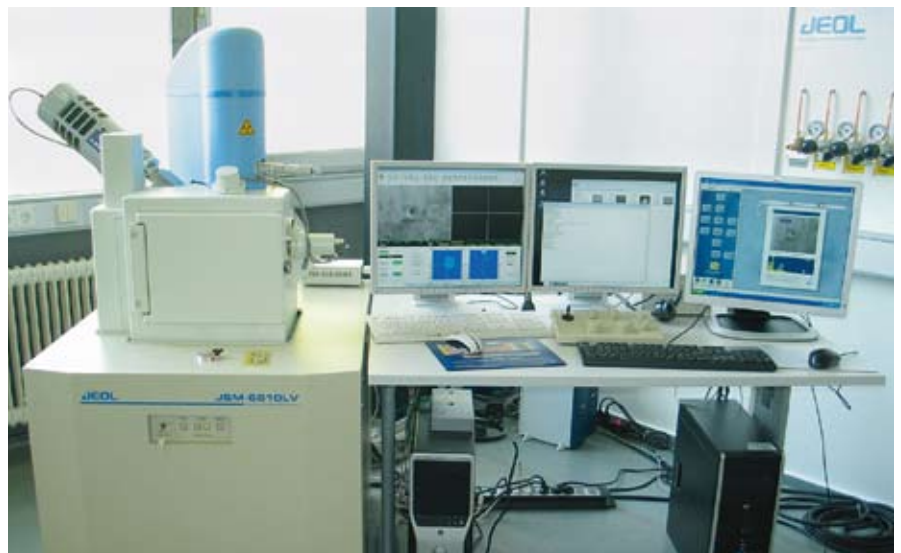
Unser neues REM hat eine große Probenkammer, die sich durch Eigenanfertigungen für modifizierte Probenhalterungen leicht erweitern lässt. Die besonders stabile Probenbühne ermöglicht das sichere Verfahren von Proben bis zu einer Gesamtmasse von 5 kg. Damit lassen sich Versuche zur Gefügeanalyse, zur Fraktografie, zur Topografie und zur Schadensfallanalyse durchführen, die nicht nur im neuen Studiengang Material Engineering Anwendung finden.

Zusätzlich ist das JSM-6610LV mit dem INCA Energy 350 EDX-System der Firma Oxford Instruments ausgerüstet. Damit gibt es an der Hochschule Offenburg das erste Mal die Möglichkeit, die Verteilung der Elemente in einer Probe mithilfe der energiedispersiven Röntgenanalyse zu bestimmen. Der Peltier-gekühlte Detektor braucht keinen flüssigen Stickstoff und gestattet über ein

quantitatives Elementmapping die lokale chemische Analyse der Probe. Bei einer typischen Auflösung von 125 eV (für  $MnK\alpha$ ) können Elemente von Be bis Pu detektiert werden.

Die vielseitige Probenkammer erlaubt bei Bedarf die Nachrüstung weiterer Detektoren etwa zur Analyse der Orientierung von Kristallen, zum Nachweis der Kathodenlumineszenz oder zur Erfassung von Rückstreuerelektronen im Niedervakuumbetrieb.

Mit einem neuen Raster-Elektronenmikroskop zeigt die Hochschule Offenburg ihre Innovationskraft und verfügt über ein weiteres wichtiges Hilfsmittel zur Unterstützung der heimischen Industrie. Diese Unternehmen können damit gewonnene Erkenntnisse zur Sicherung der Qualität in unterschiedlichsten Bereichen nutzen.



**Abb. 3.3-1:** Gesamtansicht des Raster-Elektronenmikroskops mit EDX-System